

⑦

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-250917

(43)Date of publication of application : 06.09.2002

(51)Int.Cl.

G02F 1/13357

F21V 8/00

G02B 5/02

G09F 9/00

(21)Application number : 2001-050396

(71)Applicant : DAINIPPON PRINTING CO LTD

(22)Date of filing : 26.02.2001

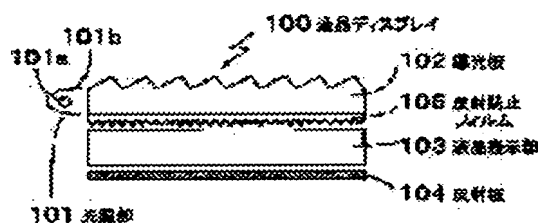
(72)Inventor : ITO ARIMICHI
SUZUKI TOMOYUKI

(54) FRONT LIGHT DEVICE HAVING ANTIREFLECTION PROPERTY AND DISPLAY DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To prevent reflection of the light incident through the back side of a light guide plate without substantially increasing the thickness of the light guide plate and to improve the luminance when the device is viewed from the observation side.

SOLUTION: In the liquid crystal display device 100 or the like, the following antireflection film 105 is laminated in the opposite side of a light guide plate 102 with a light source 101 to the observation side, with the light guide plate 102 disposed in the observation side of the display part such as a liquid crystal display part 103 having a reflector 104 on the lower face of the display part. The antireflection film 105 has an antireflection layer which is made of a transparent raw material and is composed of a great number of minute recesses and projections with pitches shorter than the wavelength of the light and the refractive index of which varies in the thickness direction.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's]

decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-250917

(P2002-250917A)

(43) 公開日 平成14年9月6日(2002.9.6)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テ-マ-ト*(参考)
G 0 2 F 1/13357		G 0 2 F 1/13357	2 H 0 4 2
F 2 1 V 8/00	6 0 1	F 2 1 V 8/00	6 0 1 A 2 H 0 9 1
			6 0 1 C 5 G 4 3 5
G 0 2 B 5/02		G 0 2 B 5/02	B
G 0 9 F 9/00	3 1 3	G 0 9 F 9/00	3 1 3
審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 11 頁) 最終頁に続く			

(21) 出願番号 特願2001-50396(P2001-50396)

(22) 出願日 平成13年2月26日(2001.2.26)

(71) 出願人 000002897

大日本印刷株式会社

東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号

(72) 発明者 伊東 有道

東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号

大日本印刷株式会社内

(72) 発明者 鈴木 智之

東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号

大日本印刷株式会社内

(74) 代理人 100111659

弁理士 金山 聡

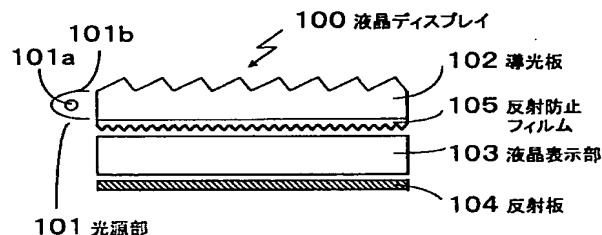
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 反射防止性を有するフロントライト装置およびディスプレイ装置

(57) 【要約】

【課題】 導光板の厚みの実質的な増加を招くことなく、導光板の裏面側から入射する光の反射を防止し、観察側から眺めたときの輝度を向上させることを課題とするものである。

【解決手段】 液晶ディスプレイ装置100等において、反射板104を下面に伴った液晶表示部103等の表示部の観察側に配置する光源部101付きの導光板102の非観察側に、透明性素材で形成され、光の波長以下のピッチの無数の微細凹凸からなり、厚み方向に光の屈折率が変化する反射防止層を有する反射防止用フィルム105を積層して課題を解決した。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 透明な導光板と前記導光板の端面に配置されて、前記導光板内に光を入射する光源部とからなり、前記導光板は観察側が一様な傾斜を有しているか、もしくは各稜線が平行なプリズムアレイが形成されていることにより、前記導光板内に入射された光を非観察側に反射して出射するよう構成されており、かつ、前記導光板の非観察側には、透明性素材で形成され、光の波長以下のピッチの無数の微細凹凸からなり、厚み方向に光の屈折率が変化する反射防止層が積層されたことを特徴とする反射防止性能を有するフロントライト装置。

【請求項2】 透明性フィルムの片側に、前記微細凹凸からなる反射防止層が積層された反射防止フィルムが、前記透明性フィルム側が前記導光板側を向いて、前記導光板に積層されることにより微細凹凸が形成されたことを特徴とする請求項1記載の反射防止性能を有するフロントライト装置。

【請求項3】 前記反射防止層は、前記導光板に接着剤層を介して積層されていることを特徴とする請求項1または請求項2記載の反射防止性能を有するフロントライト装置。

【請求項4】 前記微細凹凸は、感光性樹脂にレーザー光干渉法により微細凹凸を形成した型を利用して作られたものであることを特徴とする請求項1～請求項3いずれか記載の反射防止性能を有するフロントライト装置。

【請求項5】 前記微細凹凸は、ガラス基板、もしくは表面に金属層を形成したガラス基板上の金属層に、電子ビームエッチング法により微細凹凸を形成した型を利用して作られたものであることを特徴とする請求項1～請求項3いずれか記載の反射防止性能を有するフロントライト装置。

【請求項6】 請求項1～請求項5いずれかの発明のフロントライト装置を表示部の前面に配置したことを特徴とするディスプレイ装置。

【請求項7】 表示部が液晶表示部である請求項6記載のディスプレイ装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、フロントライト型の液晶ディスプレイ装置等のディスプレイ装置に関するもので、特に、そのフロントライト装置の液晶表示部等のディスプレイ側からの反射光を、フロントライト装置に有効に入射させるための処理を施したフロントライト装置に関するものでもある。

【0002】

【従来の技術】液晶ディスプレイ装置は、消費電力が少なく、薄型で軽量化が可能なことから、種々の用途において、ディスプレイ装置として多用されている。特に、ハンドヘルドもしくはパームトップ等の携帯用小型コンピュータ用のディスプレイ、あるいは携帯電話器その他

のコミュニケーション用端末においては、ほとんどの場合、液晶ディスプレイが用いられており、今なお、消費電力の低減および高輝度化、小型化、薄型化、もしくは軽量化の努力が続いている。

【0003】ところで、液晶層を透明電極を有するガラス板ではさんだ構造の液晶表示部そのものは、自己発光しないため、液晶ディスプレイ装置とする際には、照明手段を伴う必要があり、軽量化と薄型化の一つの手段として、この照明手段をフロントライト型とする動きがある。

【0004】図1は、フロントライト装置が適用された様子を示すための図で、液晶ディスプレイ装置100は、観察側（図1では、上側である。）から導光板102、液晶表示部103、および反射板104とが順に配置されたものである。導光板102は、透明な板状体からなっており、観察側の面に、各稜線（図では必ずしも明らかではないが、凸部の頂上が紙面の手前から奥に向かう方向の線である。）が平行なプリズムアレイが形成されたものであり、この構造の方がコンパクトであるが、観察面側に、一様な傾斜を有した斜面が形成されたものであってもよい。また、導光板102の観察側と反対側は、平坦な面となっている。さらに、導光板102の端部には光源部101が配置されており、光源部101は、冷陰極蛍光管、もしくはLED等の棒状の光源101aと、光源を覆い、導光板102側に開口部を有するリフレクター101bとからなっている。なお、図1では、光源部101が左方の端部にのみ配置されているが、光源部101は、左右両方にあってもよいし、導光板102の全周にわたって配置してあってもよい。

【0005】このようなフロントライト装置を備えた液晶ディスプレイ装置において、光源部101から出た光は、導光板102内に入射し、導光板102内で乱反射をくりかえした後、液晶表示部103側に出光する。そして、液晶表示部103に入射した光は導光板102の裏面側（図1中の下面側である。）に出光して、反射板104にて反射し、再び、液晶表示部103を経て、導光板102に入射し、観察側に出光するものである。光源部101から出た光は、このような光路をたどるので、各界面で反射、もしくは屈折を起こし、減衰して行くが、特に、液晶表示部103から戻ってきた光が、導光板102に入射する際に、この光を導光板102の裏面側から有効に入射させる必要性が大きい。

【0006】従来から、導光板102の表裏を梨地状にする加工を施したり、特開2000-19330号公報に見られるように、導光板の非観察側の面に断面が矩形波状の凹凸（本発明のものよりも大きく、一例として深さが10 μ m、幅が25 μ m程度と記載されている。）を付与する加工の試みが行なわれているが、いずれの加工も、導光板の厚みの増加を招きやすく、軽量化、薄型化に反するものであった。また、特開2000-275

637号公報には、調光フィルムとして、光透過率をフィルムの面方向に連続的に変化させたものが記載されているが、この調光フィルムは、液晶ディスプレイの端部に配置される光源部からの光をディスプレイ全面に渡って均一化するためのものであって、導光板102の裏面側からの入射光の有効利用のためのものではなかった。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】本発明においては、導光板の厚みの実質的な増加を招くことなく、導光板の裏面側から入射する光の反射を防止し、観察側から眺めたときの輝度を向上させることを課題とするものである。

【0008】

【課題を解決する手段】本発明と同じ出願人は、特願2000-74347号において、光の波長以下のピッチの微細凹凸が形成された凹凸部を有する反射防止フィルムを既に提案しており、この反射防止フィルムは、種々のディスプレイ装置の観察側に用いると、外光の反射を防止して、輝度の高い画像もしくは映像を見ることが可能になるものであるが、フロントライト型の照明手段の裏面に適用したところ、表示部側からの光を反射を防止して、有効に入射させることができ、結果として、液晶表示部による反射光の有効利用を図ることが可能であることが見出された。

【0009】第1の発明は、透明な導光板と前記導光板の端面に配置されて、前記導光板内に光を入射する光源部とからなり、前記導光板は観察側が一樣な傾斜を有しているか、もしくは各稜線が平行なプリズムアレイが形成されていることにより、前記導光板内に入射された光を非観察側に反射して出射するよう構成されており、かつ、前記導光板の非観察側には、透明性素材で形成され、光の波長以下のピッチの無数の微細凹凸からなり、厚み方向に光の屈折率が変化する反射防止層が積層されたことを特徴とする、反射防止性能を有するフロントライト装置に関するものである。第2の発明は、第1の発明において、透明性フィルムの片側に、前記微細凹凸からなる反射防止層が積層された反射防止フィルムが、前記透明性フィルム側が前記導光板側を向いて、前記導光板に積層されることにより微細凹凸が形成されたことを特徴とする請求項1記載の反射防止性能を有するフロントライト装置に関するものである。第3の発明は、第1または第2の発明において、前記反射防止層は、前記導光板に接着剤層を介して積層されていることを特徴とする反射防止性能を有するフロントライト装置に関するものである。第4の発明は、第1～第3いずれかの発明において、前記微細凹凸は、感光性樹脂にレーザー光干渉法により微細凹凸を形成した型を利用して作られたものであることを特徴とする反射防止性能を有するフロントライト装置に関するものである。第5の発明は、第1～第3いずれかの発明において、前記微細凹凸は、ガラス基板、もしくは表面に金属層を形成したガラス基板上の

金属層に、電子ビームエッチング法により微細凹凸を形成した型を利用して作られたものであることを特徴とする反射防止性能を有するフロントライト装置に関するものである。第6の発明は、第1～第5いずれかの発明のフロントライト装置を表示部の前面に配置したことを特徴とするディスプレイ装置に関するものである。第7の発明は、第6の発明において、表示部が液晶表示部であるディスプレイ装置に関するものである。

【0010】

【発明の実施の形態】図2に示すように、本発明の液晶ディスプレイ装置は、図1に示した従来のものとほぼ同様な構造を有しており、光源部101と、微細凹凸を有する反射防止フィルム105を下面側に有する透明な導光板102、液晶表示部103、および反射板104とからなっており、光源部101は導光板102の端面に配置されており、導光板102、液晶表示部103、および反射板104は互いに平行に重ねて配置されている。図2に示すディスプレイ装置は、一例を挙げたものに過ぎず、反射型の表示部と、その観察側に導光板および照明装置を伴ったものであれば、いずれのタイプの反射型のディスプレイとフロントライト装置を有するものにも本発明は適用可能である。

【0011】導光板102は、透明な板状体からなっており、観察側の面（図では上面である。）に、各稜線が平行なプリズムアレイが形成されたものであり、非観察側の面は、平坦な面となっている。勿論、観察面側に、一樣な傾斜を有した斜面が形成されたものであってもよい。

【0012】光源部101は、冷陰極蛍光管、もしくはLED等の棒状の光源101aと、光源101aを覆って、導光板102側に一定幅の開口部を有するリフレクター（反射板）101bとからなっており、この開口部が、導光板102の端面を向いている。なお、光源部101は、左端にのみ設置位置が限られることはなく、左右両方や全周にわたって配置してもよい。

【0013】本発明においては、導光板102の下面に反射防止フィルム105が積層されており、この反射防止フィルム105は下面側に凹凸を有しているもので、例えば図3に示すように、透明性フィルム1上に、透明性素材で形成され、光の波長以下のピッチの、即ち微細な凹凸2（以降において、「光の波長以下のピッチの微細な凹凸」を単に微細凹凸とも言う。）を多数有する透明層3が積層されたものである。図3に示す反射防止フィルムは、図2に示す反射防止フィルム105とは上下が逆に示してある。導光板102と反射防止フィルム105の透明性フィルム1との積層は、適宜に、例えば、透明な接着剤層を介して行なうか、もしくは機械的に固定する方法によればよい。前者の方が、接着が全面に渡って確実である利点がある。なお、本発明において、導光板102の反射を防止する目的では、上記のように、

透明性フィルム1を有していなくてもよく、単に、透明性素材で形成され、光の波長以下のピッチの、即ち微細な凹凸2を多数有する透明層3を有していれば足り、この透明層3が導光板に直接積層されていても、接着剤層を介して積層されていてもよい。

【0014】そこで、上記の反射防止フィルム105、およびポイントとなる微細凹凸2等について、以下に説明する。

【0015】図3(a)に示すように、反射防止フィルム105は、例えば、透明基材フィルム1上に、光の波長以下のピッチの無数の微細凹凸2からなり、厚み方向に光の屈折率が変化する透明層3（機能上は反射防止層である。）を積層したものである。透明層3は、透明基材フィルムの面方向につながった連続した層であることが普通だが、互いに離れた多数の凸部からなっているもよい。

【0016】反射防止フィルム105は、図3(b)に示すように、透明層3の表面の凹凸部2上に光の屈折率が異なる別の透明層からなる表面層4をさらに積層したものであってもよい。表面層4の上面は図では平坦なものとして描いたが、凹凸部2の形状に沿った形状であってもよい。表面層4は、その上面が、図示のように凹凸部2の頂部と同じ高さで一定になるよう形成してもよいが、凹凸の頂部より高く形成すること、もしくは凹凸の頂部より低く形成することもあり得る。

【0017】上記の図3(a)、および(b)に示すいずれの例においても、透明基材フィルム1は省いてもよい。また、図3(a)、および(b)、並びに以降に示すいずれの例においても、凹凸部2は、反射防止フィルム1の片面にのみ形成されたものに限ることなく、反射防止フィルム1の両面に凹凸部2が形成されたものであり得る。

【0018】透明基材フィルム1としては、透明性、平滑性を備え、異物の混入のないものが好ましく、また、加工上および製品の使用上の理由で機械的強度があるものが好ましい。さらに、反射防止フィルムにディスプレイの熱が伝わって来るような場合には、耐熱性があるものが好ましい。

【0019】一般的に透明基材フィルム1として好ましいものは、セルロースジアセテート、セルローストリアセテート、セルロースアセテートブチレート、ポリエチレンテレフタレートなどを代表とする各種ポリエステル、ポリアミド、ポリイミド、ポリエーテルスルホン、ポリスルホン、ポリプロピレン、ポリメチルペンテン、ポリ塩化ビニル、ポリビニルアセタール、ポリエーテルケトン、ポリメタクリル酸メチル、ポリカーボネート、もしくはポリウレタン等の熱可塑性樹脂のフィルムである。

【0020】上記のうちで、写真用乳剤を塗布した写真用フィルムの場合に、よく用いられるポリエステルは機

械強度やコーティング適性の点で好ましい。透明性が高く、光学的に異方性がなく、かつ低屈折率である点では、セルローストリアセテート等が好ましい。透明性と耐熱性を備えた点ではポリカーボネートが好ましい。

【0021】なお、これらの熱可塑性樹脂のフィルムはフレキシブルで使いやすいが、取り扱い時も含めて曲げる必要が全くなく、硬いものが望まれるときは、上記の樹脂の板やガラス板等の板状のものも使用できる。厚みとしては、8~1000 μ m程度が好ましく、25~300 μ m程度がより好ましい。板状のものの場合には、この範囲を超えてもよい。

【0022】上記の透明基材フィルム1には、その上面、もしくは上面および下面に形成する層との接着性の向上のために、通常、行なわれ得る各種の処理、即ち、コロナ放電処理、酸化処理等の物理的な処理のほか、アンカー剤もしくはプライマーと呼ばれる塗料の塗布を予め行なって、プライマー層（図示せず。）を形成しておいてもよい。

【0023】無数の微細凹凸が形成された凹凸部2を有する透明層3は、熱可塑性樹脂、もしくは熱硬化性樹脂であり得るが、電離放射線硬化性樹脂組成物の硬化物からなっていることが製法上、好ましい。電離放射線硬化性樹脂組成物としては、凹凸部2を金型を用いたキャスティング法によって形成する際の硬化速度が速く、かつ透明層3の表面の傷付きが起きないように、硬化後に高い耐擦傷性を有するものが好ましい。電離放射線硬化性樹脂組成物としては、硬化後の硬度が、JIS K5400で示す鉛筆硬度試験で「H」以上の硬度を示すものがより好ましい。

【0024】また、透明層3の光の屈折率は、反射防止性能を発揮するためには低い方が好ましいが、反射防止フィルムとして長期間使用するには、表面の耐久性、特に耐擦傷性が必要であり、硬度を高くした方が有利になるため、密度を上げて硬度を高くする必要がある。従って、透明層3の光の屈折率としては、1.4~1.7、より好ましくは、1.6以下である。

【0025】電離放射線硬化性樹脂組成物としては、分子中に重合性不飽和結合または、エポキシ基を有するプレポリマー、オリゴマー、及び／又はモノマーを適宜に混合したものである。電離放射線とは、電磁波又は荷電粒子線のうち分子を重合又は架橋し得るエネルギー量子を有するものを指し、通常は、紫外線又は電子線を用いる。

【0026】電離放射線硬化性樹脂組成物中のプレポリマー、オリゴマーの例としては、不飽和ジカルボン酸と多価アルコールの縮合物等の不飽和ポリエステル類、ポリエステルメタクリレート、ポリエーテルメタクリレート、ポリオールメタクリレート、メラミンメタクリレート等のメタクリレート類、ポリエステルアクリレート、エポキシアクリレート、ウレタンアクリレート、ポリエ

ーテルアクリレート、ポリオールアクリレート、メラミンアクリレート等のアクリレート類、もしくはカチオン重合型エポキシ化合物が挙げられる。

【0027】電離放射線硬化性樹脂組成物中のモノマーの例としては、スチレン、 α -メチルスチレン等のスチレン系モノマー、アクリル酸メチル、アクリル酸-2-エチルヘキシル、アクリル酸メトキシエチル、アクリル酸ブトキシエチル、アクリル酸ブチル、アクリル酸メトキシブチル、アクリル酸フェニル等のアクリル酸エステル類、メタクリル酸メチル、メタクリル酸エチル、メタクリル酸プロピル、メタクリル酸メトキシエチル、メタクリル酸エトキシメチル、メタクリル酸フェニル、メタクリル酸ラウリル等のメタクリル酸エステル類、アクリル酸-2-(N,N-ジエチルアミノ)エチル、アクリル酸-2-(N,N-ジメチルアミノ)エチル、アクリル酸-2-(N,N-ジベンジルアミノ)メチル、アクリル酸-2-(N,N-ジエチルアミノ)プロピル等の不飽和置換の置換アミノアルコールエステル類、アクリルアミド、メタクリルアミド等の不飽和カルボン酸アミド、エチレングリコールジアクリレート、プロピレングリコールジアクリレート、ネオペンチルグリコールジアクリレート、1,6-ヘキサジオールジアクリレート、トリエチレングリコールジアクリレート等の化合物、ジプロピレングリコールジアクリレート、エチレングリコールジアクリレート、プロピレングリコールジメタクリレート、ジエチレングリコールジメタクリレート等の多官能性化合物、及び／又は分子中に2個以上のチオール基を有するポリチオール化合物、例えばトリメチロールプロパントリチオグリコレート、トリメチロールプロパントリチオプロピレート、ペンタエリスリトールテトラチオグリコレート等が挙げられる。

【0028】通常、電離放射線硬化性樹脂組成物中のモノマーとしては、以上の化合物を必要に応じて、1種若しくは2種以上を混合して用いるが、電離放射線硬化性組成物に通常の塗布適性を与えるために、前記のプレポリマー又はオリゴマーを5重量%以上、前記モノマー及び／又はポリチオール化合物を95重量%以下とするのが好ましい。

【0029】電離放射線硬化性樹脂組成物を硬化させたときのフレキシビリティが要求されるときは、モノマー量を減らすか、官能基の数が1又は2のアクリレートモノマーを使用するとよい。電離放射線硬化性樹脂組成物を硬化させたときの耐摩耗性、耐熱性、耐溶剤性が要求されるときは、官能基の数が3つ以上のアクリレートモノマーを使う等、電離放射線硬化性樹脂組成物の設計が可能である。ここで、官能基が1のものとして、2-ヒドロキシアクリレート、2-ヘキシルアクリレート、フェノキシエチルアクリレートが挙げられる。官能基が2のものとして、エチレングリコールジアクリレート、1,6-ヘキサジオールジアクリレートが挙げられ

る。官能基が3以上のものとして、トリメチロールプロパントリアクリレート、ペンタエリスリトールトリアクリレート、ペンタエリスリトールテトラアクリレート、ジペンタエリスリトールヘキサアクリレート等が挙げられる。

【0030】電離放射線硬化性樹脂組成物を硬化させたときのフレキシビリティや表面硬度等の物性を調整するため、電離放射線硬化性樹脂組成物に、電離放射線照射では硬化しない樹脂を添加することもできる。具体的な樹脂の例としては次のものがある。ポリウレタン樹脂、セルロース樹脂、ポリビニルブチラール樹脂、ポリエステル樹脂、アクリル樹脂、ポリ塩化ビニル樹脂、ポリ酢酸ビニル等の熱可塑性樹脂である。中でも、ポリウレタン樹脂、セルロース樹脂、ポリビニルブチラール樹脂等の添加がフレキシビリティの向上の点で好ましい。

【0031】電離放射線硬化性樹脂組成物の硬化が紫外線照射により行われるときは、光重合開始剤や光重合促進剤を添加する。光重合開始剤としては、ラジカル重合性不飽和基を有する樹脂系の場合は、アセトフェノン類、ベンゾフェノン類、チオキサントン類、ベンゾイン、ベンゾインメチルエーテル等を単独又は混合して用いる。また、カチオン重合性官能基を有する樹脂系の場合は、光重合開始剤として、芳香族ジアゾニウム塩、芳香族スルホニウム塩、芳香族ヨードニウム塩、メタセロン化合物、ベンゾインスルホン酸エステル等を単独又は混合物として用いる。光重合開始剤の添加量は、電離放射線硬化性樹脂組成物100重量部に対し、0.1~10重量部である。

【0032】電離放射線硬化性樹脂組成物には、次のような有機反応性ケイ素化合物を併用してもよい。

【0033】有機ケイ素化合物の1は、一般式 $R_mSi(OR')_n$ で表せるもので、RおよびR'は炭素数1~10のアルキル基を表し、Rの添え字mとR'の添え字nとは、各々が、 $m+n=4$ の関係を満たす整数である。

【0034】具体的には、テトラメトキシシラン、テトラエトキシシラン、テトラ-iso-プロポキシシラン、テトラ-n-プロポキシシラン、テトラ-n-ブトキシシラン、テトラ-sec-ブトキシシラン、テトラ-tert-ブトキシシラン、テトラペンタエトキシシラン、テトラペンター-iso-プロポキシシラン、テトラペンター-n-プロポキシシラン、テトラペンター-n-ブトキシシラン、テトラペンター-sec-ブトキシシラン、テトラペンター-tert-ブトキシシラン、メチルトリエトキシシラン、メチルトリプロポキシシラン、メチルトリブトキシシラン、ジメチルジメトキシシラン、ジメチルジエトキシシラン、ジメチルエトキシシラン、ジメチルメトキシシラン、ジメチルプロポキシシラン、ジメチルブトキシシラン、メチルジメトキシシラン、メ

チルジエトキシシラン、ヘキシルトリメトキシシラン等が挙げられる。

【0035】電離放射線硬化性樹脂組成物に併用し得る有機ケイ素化合物の2は、シランカップリング剤である。

【0036】具体的には、 γ -(2-アミノエチル)アミノプロピルトリメトキシシラン、 γ -(2-アミノエチル)アミノプロピルメチルジメトキシシラン、 β -(3,4-エポキシシクロヘキシル)エチルトリメトキシシラン、 γ -アミノプロピルトリエトキシシラン、 γ -メタクリロキシプロピルメトキシシラン、N- β -(N-ビニルベンジルアミノエチル)- γ -アミノプロピルメトキシシラン・塩酸塩、 γ -グリシドキシプロピルトリメトキシシラン、アミノシラン、メチルメトキシシラン、ビニルトリアセトキシシラン、 γ -メルカプトプロピルトリメトキシシラン、 γ -クロロプロピルトリメトキシシラン、ヘキサメチルジシラザン、ビニルトリス(β -メトキシエトキシ)シラン、オクタデシルジメ*

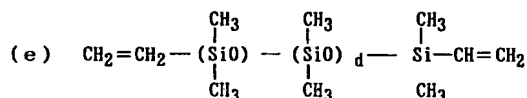
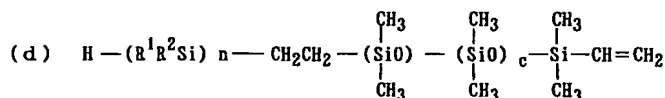
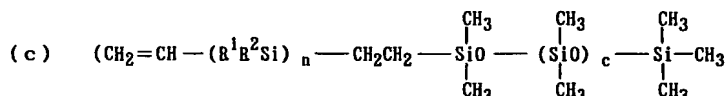
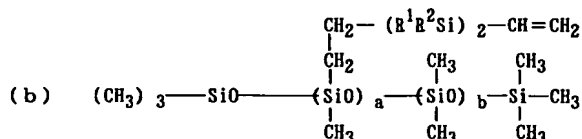
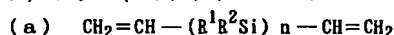
*チル[3-(トリメトキシシリル)プロピル]アンモニウムクロライド、メチルトリクロロシラン、ジメチルジクロロシラン等が挙げられる。

【0037】電離放射線硬化性樹脂組成物に併用し得る有機ケイ素化合物の3は、電離放射線の照射によって反応し架橋する複数の官能基、例えば、重合性二重結合基を有する分子量5,000以下の有機ケイ素化合物が挙げられ、より具体的には、片末端ビニル官能性ポリシラン、両末端ビニル官能性ポリシラン、片末端ビニル官能ポリシロキサン、両末端ビニル官能ポリシロキサン、又はこれらの化合物を反応させたビニル官能性ポリシラン、もしくはビニル官能性ポリシロキサン等が挙げられる。

【0038】より具体的には、次のような化合物である。

【0039】

【化1】



上記(a)~(e)の式中、 R^1 および R^2 は炭素数1~4のアルキル基であり、 $a \sim d$ および n は、分子量が5,000以下になる値である。

【0040】その他、電離放射線硬化性樹脂組成物に併用し得る有機ケイ素化合物としては、3-(メタ)アクリロキシプロピルトリメトキシシラン、3-(メタ)アクリロキシプロピルメチルジメトキシシラン等の(メタ)アクリロキシシラン化合物等が挙げられる。

【0041】透明層3の上面に形成する光の波長以下のピッチの微細凹凸2の形状としては、図3および図4

(a)に例示するような、断面の上縁の微細凹凸2の形状が正弦曲線のもの以外にも、図4(b)に示するような断面の頂部2aが円弧状で、立ち上がり部分2bが直線

状であり、上へ行くほどすばまった形状のもの、図4

(c)に示すような上側が尖った三角波状のもの、図4(d)に示すような断面が上すばまりの台形状のもの等の種々のバリエーションがあり得る。

【0042】微細凹凸の形状としては上記の図3、図4(a)、図4(b)、図4(c)、および図4(d)に示すような断面形状のものが好ましく、このような断面形状のものを使用すると、透明層3の厚み方向の位置により、光の屈折率が連続的に変化する性質が付与される。特に図3(a)、図4(a)、図4(b)、および

図4(c)に示すような形状のものが空気中に存在する場合、透明層3の最上部では、透明層3の存在する割合が限りなく0%に近いので、透明層の屈折率は周囲を取り巻く物質（通常の生活空間では空気であり、透明層の屈折率より明らかに低く、その屈折率はほぼ1.0である。）の屈折率と等しく、凹凸の最も下部では、透明層の存在する割合が限りなく100%に近いので、透明層3を構成する素材の屈折率と等しく、中間部では、その高さにおける透明層3の面積率（即ち、そのスライスレベルにおける透明層3の断面積が全体に占める割合）に比例した屈折率を有し、従って、透明層3は、その厚み方向に、空気の屈折率から透明層の屈折率の間で連続的に屈折率が変化する性質を持った反射防止層としての機能を有する。

【0043】また、図3(b)に示す断面形状の微細凹凸の場合、透明層3の最も上部では、実際には透明層4が限りなく100%に近いので、微細凹凸2の頂上では、透明層4の屈折率を有し、凹凸の最も下部では、前の例と同様、透明層3を構成する素材の屈折率と等しく、中間部では、その高さにおける透明層3の面積率と透明層4の面積率によって屈折率が連続的に変化する性質を持った反射防止層としての機能を有する。さらに図4(d)に示すような断面形状の微細凹凸の場合、透明層3の最も上部では、そこに存在する透明層3の面積率と、透明層3および空気の屈折率によって決まる屈折率を有し、凹凸の最も下部では、前の例と同様、透明層3を構成する素材の屈折率と等しく、中間部では、その高さにおける透明層3の面積率に比例して屈折率が連続的に変化する性質を持った反射防止層としての機能を有する。図示はしないが、図4(b)、図4(c)、および図4(d)に示すような形状の凹凸に、図3(b)を引用して説明したような、屈折率の異なる透明層4を重ねても凹凸2を充填してもよい。

【0044】以上の説明からも明らかなように、逆に、厚み方向の位置と屈折率との要望される関係が与えられれば、微細凹凸2の断面形状を設計することが可能である。断面形状によって、屈折率の変化が連続的なものも、不連続的なものも、いずれも形成可能であるが、屈折率が不連続なものは、屈折率の異なる層を重ねて積層することによっても実現でき、むしろ、本発明における反射防止フィルムは、屈折率が連続的に変化するものとして製作してあるものの方が好ましく、かつ、屈折率が空気の屈折率から透明層3の屈折率のまで連続的に変化するものがより好ましい。

【0045】これらの断面形状を持つ透明層3を、凹凸部2のある側から観察するとき、微細凹凸の配列としては、図5(a)（斜視図である。）中に示す凹部5が平行に配列したものや、図5(b)もしくは図5(c)に上方から見た図（同心円は等高線を示す。）で示すように、平面的に並べて配列して形成したものとが有り得

る。いずれのタイプのものも、反射防止性を有するが、図5(a)に示すような溝状のタイプのものは方向性を有するために、入射光の方向によって反射率が変わる。これに対し、図5(b)もしくは図5(c)に示すような凹凸2を二次元に配列した二次元配列の微細凹凸を有するものは、方向性が事実上無く、好ましい。勿論、図5(b)もしくは図5(c)に示すような、凹凸2を二次元に配列したものの凸部の形状を、（この図のものは凸部が円形であるが、）楕円形にして方向性を持たせることもできる。

【0046】凹凸部2の形状自体には種々のものがあり得るが、断面形状に表れる凹凸の波のピッチ（＝周期）は、光の波長以下の微細なものである必要があり、ピッチとしては、300nm以下が好ましい。型の精度や、製品における型の再現性を考慮すると、ピッチとしては、100nm以上であることが好ましいが、下限は特になく、もっと細かくてもよい。凹凸部2は高低差が大きい方が、反射率が低くなり、反射防止効果があるため、高低差が100nm以上であることが好ましい。上限は特に無いが、通常のピッチである200nm～300nmを想定すると、ピッチの値の50%～200%程度であることが好ましく、100nm～600nm程度である。勿論、これらの範囲を外れるものもあり得る。

【0047】電離放射線硬化性樹脂組成物を用いて、透明層3の上面に微細凹凸からなる凹凸部を形成するには、例えば、透明層3を塗布形成する際に、凹凸を有する型付け用フィルムで塗膜を被覆したまま硬化させるか、形成された塗膜に型付け用ロール等の型付け手段を、必要に応じて加熱しつつ押し付けて行なうか、あるいは、剥離面に凹凸を有する剥離性基材上に塗布形成して透明層3を転写し得る転写フィルムを作成し、その転写フィルムを用いて転写する等の方法が採れる。

【0048】より好ましい形成方法は次の通りである。まず、適当な基材に感光性樹脂を積層したものを準備し、これにレーザー光干渉法により露光を行なう。感光性樹脂としては、一般的なものに加え、レリーフホログラム製造用として市販されているフィルム付きの感光材を利用することができ、手法自体もホログラムの製造方法として、よく行なわれていて、安定な手法である。露光は、レーザー光を2ないしそれ以上に分割して干渉させることによって行ない、ピッチが光の波長以下の硬化部と未硬化部とを得る。露光後、感光性樹脂の種類に応じた現像法、通常は特定の溶剤による未硬化部分の除去により、現像を行なって、ピッチが光の波長以下の無数の微細凹凸が形成された凹凸型面を有する原型を得る。この他、レーザー光干渉法以外の手法で、ピッチが光の波長以下の無数の微細凹凸が形成された凹凸型面を有する原型を得るには、サンドブラスト法がある。また、フォトマスク製作における電子ビームエッチングを、適宜な基板上に行なうこと、例えば、ガラス基板、もしくは

表面に金属層を形成したガラス基板上の金属層等に行なうことによって、ピッチが光の波長以下の無数の微細凹凸が形成された凹凸型面を有する原型を得ることができる。

【0049】得られた原型は、凹凸を形成しやすくするために、比較的分子量の小さい高分子からなっているため、溶剤に対する耐久性も不十分であり、また、もろいため、この原型を何度も使用して複製を行なうことは、必ずしも好ましくない。そこで、原型にニッケル等の金属でめっきを行なって、第1の金属製の型を形成し、この第1の金属製の型を使用するか、または第1の金属製の型にめっきを行なって、第2の金属製の型を幾つか形成し、得られた第2の金属製の型を使用して複製を行なう事が好ましい。なお、これら金属製の型を金属製スタンパーと言うことが多い。

【0050】より好ましくは、このようにして得られた型面の形状をロール面に形成し、必要に応じて、殖版（同一版面上に多面付けにすること）して得られる型ロールや型面の形状をロールの面長方向および円周方向に、連続的に形成した型ロールを使用するとよい。

【0051】なお、型面の形状を複製する際に、原型と第2の金属製の型とは同形状であり、原型と第1の金属製の型とは互いに逆型形状の関係となる。また反射防止フィルムの微細凹凸の形状と、それを製造するための型上の型面の微細凹凸の形状とは逆型形状となる。従って、反射防止フィルムとして欲しい形状が得られるよう、必要なら更に、めっきによる金属型の形成を加えて、微細凹凸の形状を逆転させるとよい。ただし、微細凹凸の断面形状が正弦曲線のように、元の型形状と逆型形状との間で違いがない場合もある。以下の説明で用いる型の型面の微細凹凸形状としては、上記のような例外を除き、反射防止フィルムに、得たい微細凹凸形状が得られるよう、逆型形状に形成されているものとする。

【0052】図6は、型ローラを用いて、反射防止フィルム105を連続的に製造するための装置10を使用して製造する様子を示すものである。図6において、透明基材フィルム1は、図中向かって左側上方より巻き出され、ニップローラ11aと型ローラ12の間に導かれ、型ローラ12の上側を半周した後、ニップローラ11bとの間を通過して、向かって右側方向に排出される。型ローラ12は型ローラ12内に矢印で示す時計回り方向に回転するよう駆動されており、ニップローラ11a、および11bは、型ローラの回転に合わせて連れまわり（いずれも回転方向はローラ内に矢印で示す。）するよう構成されている。また、透明基材フィルム1の巻き出し側にはブレーキが設置され、排出側に設置された巻き上げモータとにより、走行時の張力の調整が可能である。また、両ニップローラ11a、および11bの間では、張力が一定に保たれている。

【0053】型ローラ12の真下には、ダイヘッド13

が設置されており、ダイヘッド13は内部に液溜め14、上方にスリット15を有し、パイプ16を経由して、外部より電離放射線硬化性樹脂組成物17が供給されるよう構成されている。スリット15からは透明基材フィルム1の走行に合わせて、必要量の電離放射線硬化性樹脂組成物17が上方に押出され、型ローラ表面に塗付され、型ローラ12の凹部12a内にも電離放射線硬化性樹脂組成物17が充填され、ニップローラ11aと型ローラとの間を通るときに、塗付量が規制される。

【0054】型ローラ12の上方には、電離放射線照射装置18が設置されており、照射装置18の下を通る際に電離放射線が照射され、透明基材フィルム1上の電離放射線硬化性樹脂組成物が架橋硬化し、透明層3と透明基材フィルム1とが接着する。この後、ローラ11bにより、型ローラより離型して硬化した透明層3を透明基材フィルム1に有する反射防止フィルム105を巻き取る。

【0055】なお、透明基材フィルム1をラミネートするときは、型ローラ12の表面の凹部12aが少なくとも埋まっており、埋めた電離放射線硬化性樹脂組成物の露出面に透明基材フィルムが接していれば足りるが、透明基材フィルムを使用しないときは、電離放射線硬化性樹脂組成物が型面上で連続した皮膜を生成するよう、十分な量の電離放射線硬化性樹脂組成物を適用するとよい。なお、図示の例では型ローラ12に電離放射線硬化性樹脂組成物を適用するようにしており、この方が好ましいが、ラミネート時の気泡の抱き込みを防止できるのなら、電離放射線硬化性樹脂組成物を、透明基材フィルム1側に適用した後、型ローラ12に接触させてもよい。

【0056】型ローラ12の表面に電離放射線硬化性樹脂組成物を塗布した後、必要ならドクタリングを施してもよい。上記において、電離放射線としては、通常、紫外線、もしくは電子線を用いるが、これら以外であってもよい。また、照射する場所は上方の一個所に限定することはなく、塗付直後から、ニップローラ11bを通過するまでの任意の位置に所望の個数の電離放射線照射装置を設置して照射を行なってもよい。また、型ローラ12の周囲で、十分な場所が確保できない場合には、ニップローラ11bを出た後の位置に更に電離放射線照射装置を設置して照射を行なってもよい。

【0057】電離放射線照射により、電離放射線硬化性樹脂組成物17が硬化するとともに、透明基材フィルム1との間の接着力が生じるので、その後、透明基材フィルム1ごと剥離することにより、透明基材フィルム1上に硬化した電離放射線硬化性樹脂組成物からなる透明層3が積層しており、かつ透明層3の表面に、型面の微細凹凸形状が反映した微細凹凸を有する反射防止フィルムが得られる。

【0058】なお、透明基材フィルムを伴わない反射

防止フィルムを得るには、透明基材フィルムのラミネートを省いて行なう方法もあるが、透明基材フィルム1の電離放射線硬化性樹脂組成物を適用する側の表面に剥離性を与えておき、型面から透明層を剥離すると同時に透明基材フィルム1を分離してしまうか、あるいは先に透明基材フィルム1のみ剥離した後に透明層3を剥離するか、もしくは共に剥離した後に透明基材フィルム1を剥離することによっても、透明基材フィルム1を伴わない反射防止フィルムとすることができ、透明基材フィルム1を工程中に使用した方が、透明層3の厚みの規制がしやすく、空中の塵埃の影響も回避できるので好ましい。

【0059】反射防止フィルム105は、微細凹凸2が表面に露出したままでも、充分効果を発揮するが、不用意な接触による傷付きや汚染を防止する意味で、透明層3よりも光の屈折率が低い樹脂組成物からなる低屈折率層4を微細凹凸2上に積層しておくことが好ましい。

【0060】低屈折率層4をフッ素系樹脂もしくはシリコン系樹脂の素材で形成すると、いずれも光の屈折率が1.3~1.4であるため、電離放射線硬化性樹脂組成物の硬化物からなる透明層3の一般的な屈折率（アクリレート系の樹脂組成物の硬化物であり、光の屈折率は1.5以上である。）よりも低いので好ましく、なお、これら素材の水との接触角が100度以上あるため、防汚性も有して好ましい。上記のフッ素系樹脂もしくはシリコン系樹脂等の使用によって、低屈折率層4に特別な機能を持たせる必要性が低いときは、下層の透明層3との接着を考慮して選択したフッ素系樹脂・シリコン系樹脂以外の熱可塑性樹脂を用いて低屈折率層4を構成してもよい。

【0061】これらの素材は、蒸着等の乾式工程、もしくは通常のコーティングのような湿式工程のいずれによって形成してもよい。あるいは、透明層3に微細凹凸を与えるための型面に予め塗付しておき、その上から電離放射線硬化性樹脂組成物を適用することにより、積層する方法も採れる。または、上記のフッ素系樹脂もしくはシリコン系樹脂を、透明層3を形成するための電離放射線硬化性樹脂組成物と混合して、透明層3を形成する際に、これらフッ素系樹脂もしくはシリコン系樹脂をブリードアウトさせることによってよい。

【0062】反射防止フィルム105は、上記の構成に加えて、使用時の塵埃の付着を防止するための帯電防止処理や、反射防止フィルムを適用する際の便を考慮して、微細凹凸2を有するのとは反対側に粘着加工を施す等を行なってもよい。

【0063】帯電防止処理は、具体的には帯電防止剤や導電性微粒子を適用することにより行なえ、透明層3や表面層4をコーティングにより形成する際には、用いる塗料組成物中に混合して適用するとよい。あるいは、帯電防止処理は、帯電防止剤単体を透明層3上に塗付する

ことによって行なってもよい。透明層3の下層に、もしくは透明基材フィルム1を伴うときは、基材フィルム1と透明層3との間に、導電性微粒子を含んだ塗料組成物を用いて形成した導電性層もしくは金属酸化物薄膜を形成することにより、帯電防止処理を行なってもよい。

【0064】粘着加工は、ポリアクリル酸エステルやゴム系の粘着剤を直接塗付してもよいが、通常は、離型紙に粘着剤を塗付したものをラミネートすることによって適用し、離型紙は、粘着剤が露出して不用意に接着したり、塵埃が付着するのを防止する意味で、使用するまでの間、貼ったままにしておくといよい。粘着剤層の厚みとしては、20~40μm程度が好ましい。

【0065】本発明において、フロントライト装置に反射防止フィルム105を適用するには、いずれも、反射防止フィルムの透明基材フィルム1側と導光板102の裏面側とを接着剤層を介して積層する、いわゆるラミネート法がある。接着剤層は、積層時に、いずれかもしくは両方に適用するか、または、予め、反射防止フィルム105の透明基材フィルム1の露出面側に適用しておくといよい。

【0066】フロントライト装置に反射防止フィルム105を適用するには、導光板102を製造する過程で、反射防止フィルム105を適用するか、もしくは凹凸部2を有する透明層3のみを適用する方法がある。

【0067】導光板102が、アクリル樹脂等の注型重合で製造される場合には、導光板102を製作するための型内部に、凹凸部2を得るための型形状を形成しておき、そのような型を使用して、注型重合を行なうことにより、凹凸部2が形成され、この場合、凹凸部2と導光板105とは、素材が同じで、素材的には連続したものが得られる。

【0068】導光板102が、射出成形で製造される場合には、金型内に反射防止フィルムをセットしておき、射出の際の熱と圧力を利用して、積層させることができる。また、導光板102が、熱プレスにより製造される場合には、素材のいずれか適当な側に反射防止フィルムをセットして、熱プレスと同時に積層することができる。なお、以上の説明においては、反射防止層もしくは反射防止フィルムを導光板の非観察側に適用することについて説明した。これはフロントライト装置を用いる場合に、映像の輝度を向上させるポイントだからであるが、導光板の観察側も室内照明や太陽光等の外光を反射して、映像のコントラストを損なうことがあるため、上記のような反射防止層もしくは反射防止フィルムは、導光板の観察側にも適用でき、導光板の観察側、もしくは非観察側の片方に適用し、片方の側のみに適用するときは、他方の側には反射防止の手段を講じる場合と講じない場合とがあり得る。

【0069】

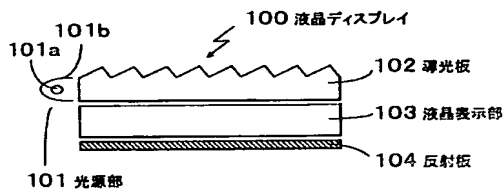
【発明の効果】請求項1の発明によれば、フロントライ

ト装置の非観察側に、厚み方向に光の屈折率が変化する反射防止層が積層されているので、非観察側に入射する光の反射を有効に抑制でき、観察側から眺めたときの映像の輝度が向上し、しかも、反射防止層は微細凹凸からなるので、反射防止機能を向上させたことによる厚みの増加を抑制することが可能な、反射防止性能を有するフロントライト装置を提供することができる。請求項2の発明によれば、請求項1の発明の効果に加え、反射防止層が透明基材フィルムに積層された反射防止フィルムの形態を有しているので、反射防止層の製作、装置への適用が容易に行なえる、反射防止性能を有するフロントライト装置を提供することができる。請求項3の発明によれば、請求項1または請求項2の発明の効果に加え、反射防止層が接着剤層を介して積層されているので、導光板への反射防止層の積層が全面に渡って安定な、反射防止性能を有するフロントライト装置を提供することができる。請求項4の発明によれば、ホログラムの製造時に安定的に使用されている手法を利用でき、微細凹凸の量産が容易な、反射防止性能を有するフロントライト装置を提供することができる。請求項5の発明によれば、フォトリソの形成等に安定的に使用されている手法を利用でき、微細凹凸の量産が容易な、反射防止性能を有するフロントライト装置を提供することができる。請求項6の発明によれば、請求項1～5いずれかの発明の効果と備えたフロントライト装置を有するディスプレイ装置を提供することができる。請求項7の発明によれば、請求項6の発明の効果と備えた液晶ディスプレイ装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 フロントライト型液晶ディスプレイの従来例を

【図1】



示す図である。

【図2】 本発明のフロントライト型液晶ディスプレイを示す図である。

【図3】 反射防止フィルムの凹凸の形状を示す図である。

【図4】 別の反射防止フィルムの凹凸の形状を示す図である。

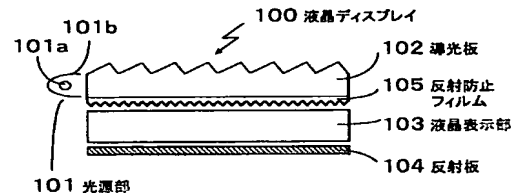
【図5】 凹凸の配置を示す図である。

【図6】 微細凹凸の製造方法を示す図である。

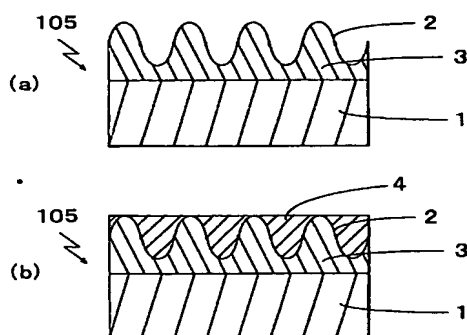
【符号の説明】

- 100 液晶ディスプレイ
- 101 光源部（101a；光源、101b；リフレクター）
- 102 導光板
- 103 液晶表示部
- 104 反射板
- 105 反射防止フィルム
- 1 透明基材フィルム
- 2 凹凸部
- 3 透明層
- 4 表面層
- 11 ニップロール
- 12 型ロール
- 13 ダイヘッド
- 14 液溜め
- 15 スリット
- 16 パイプ
- 17 電離放射線硬化性樹脂組成物
- 18 電離放射線照射装置

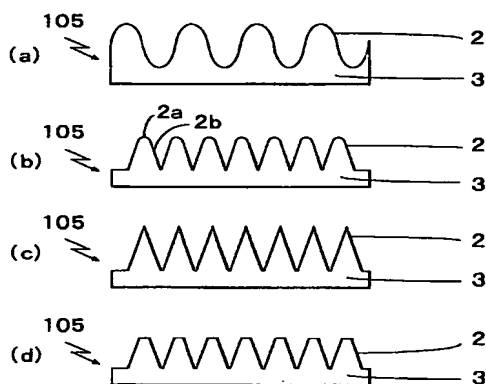
【図2】



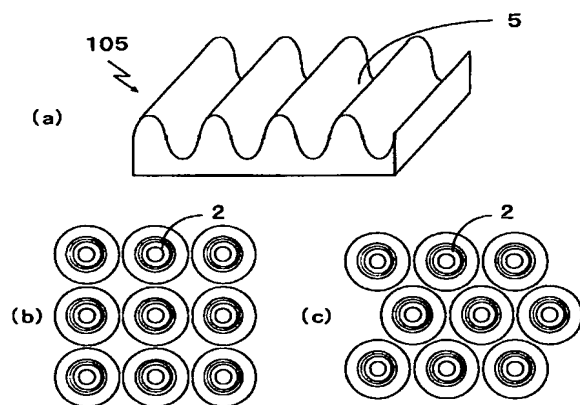
【図3】



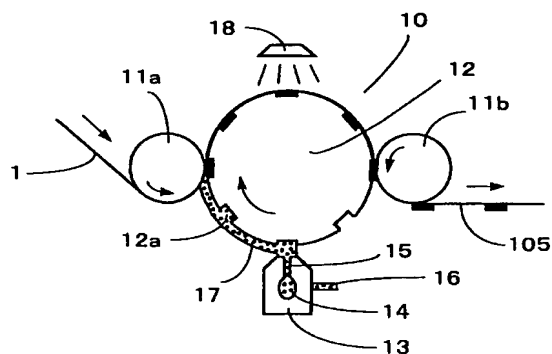
【図4】



【図5】



【図6】



フロントページの続き

(51) Int. Cl.⁷

G 0 9 F 9/00

識別記号

3 3 6

F I

G 0 9 F 9/00

テームド (参考)

3 3 6 B

F ターム (参考) 2H042 BA03 BA12 BA20 CA12
 2H091 FA14X FA23X FA31X FA37X
 FA41X FB02 FC19 FC25
 FD06 LA30
 5G435 AA03 AA18 BB12 BB16 EE22
 FF08 GG24 HH02